

## **ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOALPERSAMAAN KUADRAT BERDASARKAN TAKSONOMI SOLOPADA KELAS X SMA NEGERI 1 PLUS DI KABUPATEN NABIRE – PAPUA**

**Ronald Manibuy<sup>1</sup>, Mardiyana<sup>2</sup>, Dewi Retno Sari Saputro<sup>3</sup>**

**<sup>1,2,3</sup> Prodi Magister Pendidikan Matematika, PPs Universitas Sebelas Maret Surakarta**

**Abstract:** The objectives of this research were to describe the position of errors, kind of errors and factor that caused students' errors in answering quadratic equation questions based on SOLO taxonomy on the X grade students of SMA with high, moderate and low mathematics ability. This research was a descriptive qualitative. This research was carried out on the X grade students of SMA Negeri 1 Plus Nabire – Papua. The written data were taken from the result of mathematics ability test and first problem solving test (M1: linear/quadratic pattern) and the second problem (M2: functional concept), the oral forms data were taken from the result of interview which were conducted to the subject of the research to get valid data 1 and valid data 2. Afterwards, the valid data were analyzed to find out the constant level of consistency achievement of SOLO level, in order to meet reliable data from the chosen research subjects 2 students with high mathematics ability, 3 students with moderate mathematics ability and 2 students with low mathematics ability. The valid and reliable data were used to analyze students' errors based on SOLO taxonomy. The result of the research showed that: (a) the students with high mathematics ability were reached unistructural–relational level, (b) the students with moderate mathematics ability were reached unistructural–multistructural level, (c) the students with low mathematics ability were almost reached unistructural level. Errors made by the research subjects: (1) all of students conducted the same errors in answering the mathematics model of the quadratic equation questions, they did not provide the answer correctly and they did not understand the concept of the questions properly, (2) kinds of errors including: (a) misconception, not comprehending about quadratic concept, this error existed in all mathematics ability levels. Whereas errors on the concept of variable, which is used to form the mathematics quadratic equation, was conducted by moderate and low level subject; (b) error on the principle, the application of the mathematics rules and formulas incorrectly in answering the quadratic equation questions, was conducted by high, moderate and low levels; (c) operational error was often conducted by low, moderate and high deals with the operational of algebra, especially on the calculation of negative integer operation, (3) the factors that caused errors for the research subjects of high, moderate and low levels were low comprehension on mathematics' concept, principle and operation.

**Keywords:** errors analysis, quadratic equation, SOLO taxonomy.

### **PENDAHULUAN**

Pembelajaran yang dilakukan dewasa ini tidak lagi harus berpusat pada guru, tetapi lebih diarahkan pada siswa, dimana siswa harus dapat mengkonstruksi sendiri pemahamannya. Guru hanya sebagai fasilitator dalam pembelajaran, sehingga terjadi perubahan paradigma mengajar ke paradigma belajar sesuai dengan paham konstruktivisme. Dalam proses pembelajaran perlu juga dilihat, dievaluasi, diperbaiki bahkan ditingkatkan tentang kualitas proses dan hasil pembelajaran matematika, sehingga kesulitan belajar matematika yang terjadi dan dialami siswa pada materi dan

topik bahasan tertentu dapat dianalisis dan diberikan solusi atau pemecahannya, sehingga diharapkan akan terjadi perubahan perilaku dan prestasi belajar matematika siswa.

Hasil pembelajaran sangat dipengaruhi oleh peran guru dalam menggunakan berbagai sumber dan media pembelajaran yang tersedia untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi siswa. Pemahaman dan penguasaan konsep persamaan linear sangat perlu sebelum siswa mempelajari materi persamaan kuadrat. Penyelesaian persamaan kuadrat dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu: (1) faktorisasi, (2) melengkapi kuadrat sempurna, dan (3) rumus abc. Hal tersebut dikuatkan dengan penelitian yang dilakukan Lima & Tall (2010), yang diungkapkan dalam pernyataan sebagai berikut:

*The syllabus specified that the students should be introduced to three methods of solution-by factorization, by completing the square and by using the quadratic formula. The teachers covered all three but moved on quickly to the use of the formula in the belief that this would enable them to solve any quadratic equation that would be given in a test. As we shall see, most of the students concerned continued to use procedural symbol-shifting and were unable to make sense of the solution of an equation such as  $(x - 2)(x - 3) = 0$*

Kutipan tersebut menjelaskan bahwa para guru lebih memfokuskan penyelesaian persamaan kuadrat dengan menggunakan rumus abc dan sering diberikan dalam tes. Akibatnya siswa tidak memahami dan mengalami kesulitan menyelesaikan persamaan kuadrat dengan cara faktorisasi dan melengkapi kuadrat sempurna. Siswa kadang tidak mampu memahami penyelesaian dari  $(x - 2)(x - 3) = 0$ .

Zakaria & Maat (2010), melakukan penelitian pada siswa sekolah menengah di Jambi dan mengungkapkan:

*The findings showed that most students make error in transformation and process skill in solving quadratic equations. There was no error found in reading. The number of students who made encoding error and carelessness was small. The students' error in solving quadratic equation was due to their weaknesses in mastering topics such as algebra, fractions, negative numbers and algebraic expansions.*

Sebagian besar siswa membuat kesalahan pada langkah transformasi dan langkah keterampilan proses tetapi tidak ditemukan kesalahan pada langkah membaca kecuali sebagian kecil siswa melakukan kecerobohan pada langkah *encoding*. Kesalahan siswa dalam menyelesaikan persamaan kuadrat disebabkan lemahnya penguasaan materi siswa seperti aljabar, pecahan, bilangan negatif dan ekspansi aljabar.

Foster (2007: 163), mengungkapkan jika siswa diajarkan ide-ide yang abstrak tanpa makna, maka tidak akan ada pemahaman. Siswa harus mengalami sendiri sebuah konsep untuk mengembangkan makna. Jika kita ingin siswa memahami tentang

matematika sebagai sebuah mata pelajaran, maka mereka harus memahaminya. Sementara itu, Dickson, Brown dan Gibson (dalam Jan & Rodrigues, 2012: 153) menyatakan “*a major source of difficulty experienced by children in the problem solving process is transforming the written word into mathematical operations and symbolization of these*”. Dengan kata lain, sumber utama dari kesulitan yang dialami oleh siswa dalam proses pemecahan masalah adalah mengubah kata-kata tertulis dalam operasi matematika dan simbolisasinya. Kesulitan pemecahan masalah aljabar menjadi lebih sulit bagi siswa dalam memahami dan menyelesaikan masalahnya apabila dikaitkan dengan soal cerita.

Wijaya & Masriyah (2013), menyatakan bahwa letak kesalahan didefinisikan sebagai bagian dari penyelesaian soal yang terjadi penyimpangan. Adapun letak kesalahan dalam penelitian ini yaitu: (a) kesalahan dalam memahami soal, (b) kesalahan membuat rencana penyelesaian atau model matematika, (c) kesalahan dalam melaksanakan atau menyelesaikan model matematika, dan (d) kesalahan menulis atau menyatakan jawaban akhir soal.

Jenis kesalahan merupakan kesalahan yang berkaitan dengan objek matematika yaitu konsep, operasi, dan prinsip, sedangkan penyebab kesalahan yang dilakukan oleh siswa mengacu pada penyebab kesulitan siswa dalam belajar matematika. Penyebab kesulitan siswa belajar matematika dapat dilihat dari faktor kognitif dan faktor nonkognitif. Selanjutnya, faktor penyebab kesalahan dalam penelitian ini ditinjau dari aspek kognitif siswa yaitu penguasaan siswa terhadap objek matematika yang berkaitan dengan materi soal persamaan kuadrat. Penyebab kesalahan siswa dapat ditelusuri melalui respon (jawaban) yang diperoleh dari pemberian tes, kegiatan wawancara dan observasi.

Sebuah kesalahan yang tidak terungkap yang berakar dari pikiran siswa, karena itu menjadi ancaman terbesar terhadap pembentukan pengetahuan siswa sehingga akan bermanfaat bagi siswa dan guru jika kesalahan tersebut bisa diungkapkan dan dibuktikan (Legutko, 2008: 141). Melalui analisis kesalahan akan diperoleh bentuk dan penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal materi persamaan kuadrat.

Berdasarkan uraian tersebut, salah satu cara mendeskripsikan dan menganalisis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan tes pemecahan masalah persamaan kuadrat yaitu menentukan kualitas jawaban siswa dengan menggunakan taksonomi SOLO. Deskripsi kelima *level* kemampuan pada taksonomi SOLO, yaitu *level* prastruktural, unistruktural, multistruktural, relasional, dan *extended abstract* dinyatakan pada uraian berikut. (a) *Level* prastruktural, dimana siswa belum memahami soal yang diberikan sehingga cenderung tidak memberikan jawaban; (b) *Level* unistruktural,

dimana siswa menggunakan sepenggal informasi yang jelas dan langsung dari soal sehingga dapat menyelesaikan soal dengan sederhana dan tepat; (c) *Level* multistruktural, dimana siswa menggunakan dua penggal informasi atau lebih dari soal yang diberikan untuk menyelesaikan soal dengan tepat tetapi tidak dapat menghubungkannya secara bersama-sama; (d) *Level* relasional, dimana siswa berpikir dengan menggunakan dua penggal informasi atau lebih dari soal yang diberikan dan menghubungkan informasi-informasi tersebut untuk menyelesaikan soal yang diberikan dengan tepat dan dapat menarik kesimpulan; (e) *Level extended abstract*, dimana siswa berpikir induktif dan deduktif, menggunakan dua penggal informasi atau lebih dari soal yang diberikan dan menghubungkan informasi-informasi tersebut kemudian menarik kesimpulan untuk membangun suatu konsep baru dan menerapkannya.

Masalah aljabar disusun dalam bentuk tes pemecahan aljabar berdasarkan taksonomi SOLO, atau dikenal dengan nama *superitem*. *Superitem* berdasarkan taksonomi SOLO telah menjadi alat penilaian alternatif kuat untuk memantau pertumbuhan kemampuan kognitif siswa dalam memecahkan masalah matematika (Lian, Yew & Idris, 2010). Salah satu kerangka yang digunakan sebagai rujukan adalah sebagaimana yang dikembangkan oleh Lian & Idris (2006: 61) (*Algebraic Solving Ability Framework*) yang berlandaskan pada taksonomi SOLO, dimana mereka berhipotesis dalam penelitiannya bahwa siswa dapat menunjukkan empat *level*/tingkat respon dari kemampuan pemecahan aljabar (tanpa *level* prastruktural) yaitu unistruktural, multistruktural, relasional, dan *extended abstract*.

Pertanyaan penelitian yang kemudian muncul adalah bagaimana kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat berdasarkan taksonomi SOLO pada kelas X SMA Negeri 1 Plus Nabire – Papua. Dengan demikian, tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan letak kesalahan, jenis kesalahan dan faktor penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat berdasarkan taksonomi SOLO pada siswa kelas X SMA yang berkemampuan matematika tinggi, sedang maupun rendah. Adapun manfaat hasil penelitian ini: (1) memberikan kontribusi dan *input* terkait hasil analisis kesalahan siswa berdasarkan taksonomi SOLO terhadap kesulitan pemecahan masalah aljabar persamaan kuadrat, (2) masukan bagi guru, sebagai umpan balik dan pencapaian indikator hasil pembelajaran, tentang kesalahan siswa yang biasa dilakukan serta sebagai gambaran tingkat keberhasilan proses belajar mengajar yang telah dilaksanakan, (3) sebagai landasan dalam penelitian-penelitian sejenis terkait dengan kualitas pembelajaran yang memperhatikan karakteristik dan kesulitan belajar siswa.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada semester gasal/ganjil tahun pelajaran 2013/2014 di kelas X SMA Negeri 1 Plus di Kabupaten Nabire Provinsi Papua. Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif, yang berdasar pada wawancara berbasis tugas. Penelitian ini untuk mendeskripsikan tentang letak, jenis dan faktor penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal persamaan kuadrat berdasarkan taksonomi SOLO pada siswa kelas X yang berkemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah. Hasil pengerjaan tugas pemecahan masalah M1 dan M2 pada tiap tahapnya dilakukan wawancara untuk mengungkap kesalahan yang dilakukan siswa, sehingga penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif.

Kelas yang dipilih sebagai tempat penelitian adalah kelas X A dengan jumlah siswa 38 orang, dimana teknik sampling yang digunakan adalah *purposive sampling*. Dari hasil tes kemampuan matematika yang diikuti 32 siswa dan berdasarkan kriteria pemilihan subjek penelitian maka ditetapkan masing-masing 5 siswa pada tiap kategori kemampuan matematikanya. Subjek penelitian ini adalah 5 siswa berkemampuan matematika tinggi (KMT), 5 siswa berkemampuan matematika sedang (KMS), dan 5 siswa berkemampuan matematika rendah (KMR).

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri, dimana peneliti merupakan perencana, pelaksana pengumpul data, penganalisis data, penafsir data dan sekaligus pelapor hasil penelitian. Peneliti juga dibantu dan dipandu dengan instrumen pendukung lainnya yaitu instrumen tes kemampuan matematika, instrumen lembar tugas pemecahan masalah matematika (masalah M1 dan M2), pedoman wawancara, catatan lapangan, alat perekam suara dan handycam.

Pada penelitian ini analisis data diawali dengan menganalisis data kuantitatif berupa skor kemampuan matematika siswa. Data yang diperoleh dari hasil tes kemampuan matematika kemudian diolah dan didistribusikan ke dalam kelompok kemampuan matematika berdasarkan rentang nilai dari Putri & Manoy (2013) yaitu: KMT dengan nilai  $\geq 80$ , KMS dengan  $60 < \text{nilai} < 80$  dan KMR dengan nilai  $\leq 60$ . Data utama penelitian adalah data kualitatif yang dianalisis dari hasil lembar tugas pemecahan masalah M1 dan M2 serta wawancara mendalam untuk mengklarifikasi hasil jawaban pertanyaan penelitian. Untuk menganalisis data kualitatif dalam penelitian ini dilakukan dalam 3 tahap kegiatan yaitu: (1) reduksi data, (2) penyajian data, dan (3) penarikan simpulan/verifikasi data (Sugiyono, 2012).

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Instrumen tes kemampuan matematika dibuat berdasarkan materi persamaan kuadrat yang telah diterima siswa dan telah divalidasi oleh validator yang ditunjuk. Dari hasil tes kemampuan matematika diperoleh deskripsi tingkat kemampuan matematika siswa yang dikelompokkan berdasarkan nilai yang diperoleh siswa sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Tingkat Kemampuan Matematika Siswa Kelas X-A SMA Negeri 1 Plus Nabire-Papua

Tingkat Kemampuan Matematika	Banyak	Persentase (%)
Tinggi	5	15.625
Sedang	12	37.500
Rendah	15	46.875
Jumlah	32	100

Berdasarkan hasil pada Tabel 1 dan pertimbangan aspek kemampuan, kelancaran berkomunikasi serta saran/masukkan dari guru matematika maka dipilih masing-masing 5 siswa KMT, 5 siswa KMS, dan 5 siswa KMR. Dari kelompok KMT kemudian dipilih secara acak subjek ke- $i$  ( $i = 1, 2, 3, 4, 5$ ) yang pertama, subjek ke- $i$  yang kedua dan seterusnya, selanjutnya dilakukan tes dan wawancara bagian pertama (M1: pola linear/kuadrat) lalu dilanjutkan dengan tes dan wawancara bagian kedua (M2: konsep fungsi).

Dari hasil analisis tes dan wawancara pada subjek ke-1 yang terpilih pertama dan subjek ke-5 yang terpilih kedua, ternyata sudah tidak diperoleh tambahan informasi baru yang berarti. Selanjutnya, subjek ke-1 diberi inisial KMT1 dan subjek ke-5 diberi inisial KMT2 untuk dianalisis lebih lanjut terkait dengan kesalahan yang dilakukan pada materi persamaan kuadrat berdasarkan taksonomi SOLO. Prosedur sama juga dilakukan pada kelompok KMS dan KMR, sehingga pada kelompok KMS diperoleh subjek KMS1 (subjek ke-3), subjek KMS2 (subjek ke-1) dan subjek KMS3 (subjek ke-4), sedangkan kelompok KMR diperoleh subjek KMR1 (subjek ke-2) dan subjek KMR2 (subjek ke-4).

Adapun analisis kesalahan subjek dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat berdasarkan taksonomi SOLO dinyatakan seperti berikut.

#### a. Analisis Kesalahan Subjek KMT1

Dari hasil tes tertulis dan wawancara, *level* SOLO subjek KMT1 adalah relasional dimana KMT1 mampu memahami soal dengan benar, dapat merencanakan dan menyelesaikan soal pemecahan masalah M1 dan M2 dengan baik. Berdasarkan taksonomi SOLO, kesalahan subjek KMT1 meliputi:

- 1). Letak kesalahan yaitu kesalahan dalam menuliskan jawaban akhir soal.
- 2). Jenis kesalahan KMT1 meliputi: (a) Kesalahan konsep yaitu: 1). salah dalam memahami makna soal, 2). salah dalam memahami konsep pemfaktoran pada

penyelesaian soal M1; (b) Kesalahan prinsip yaitu kesalahan dalam menggunakan aturan matematika serta rumus matematika; (c) Kesalahan operasi yaitu kesalahan melakukan perhitungan pada operasi pembagian pecahan.

- 3). Faktor penyebab kesalahan yaitu masih sedikit lemah terhadap penguasaan konsep, prinsip dan operasi. Selain itu, KMT1 salah memahami tanda  $x_{1,2}$  sebagai  $x_1, x_2$ .

b. Analisis Kesalahan Subjek KMT2

Dari hasil tes tertulis dan wawancara, *level* SOLO subjek KMT2 adalah multistruktural dimana KMT2 dapat memahami soal dengan baik namun belum mampu merencanakan dan menyelesaikan soal pemecahan masalah M1 dan M2 dengan baik. Berdasarkan taksonomi SOLO, kesalahan subjek KMT2 meliputi:

- 1). Letak kesalahan yaitu kesalahan menuliskan pemisalan variabel  $x$  sebagai lebar dan kesalahan dalam menyelesaikan model matematika dari persamaan kuadratnya. Selain itu, tidak menuliskan jawaban akhir soal dengan lengkap dan benar.
- 2). Jenis kesalahan KMT2 meliputi: (a) Kesalahan konsep yaitu: 1). salah memahami makna pertanyaan soal, 2). salah menerjemahkan soal dan konsep variabel yang digunakan dalam model matematikanya, 3). salah dalam memahami konsep pempfaktoran; (b) Kesalahan prinsip yaitu kesalahan dalam menggunakan aturan-aturan matematika serta salah menerapkan rumus abc dan luas persegi panjang; (c) Kesalahan operasi yaitu kesalahan melakukan operasi hitung aljabar.
- 3). Faktor penyebab kesalahan yaitu agak lemah dalam penguasaan konsep, prinsip dan operasi. Selain itu, KMT2 juga salah memahami dan menuliskan rumus abc serta tanda  $x_{1,2}$  sebagai  $x_1, x_2$ .

Hasil ini menunjukkan bahwa subjek KMT hanya dapat memenuhi tiga indikator yaitu *level* unistruktural, multistruktural dan relasional. Hal ini juga sesuai dengan hasil penelitian Putri & Manoy (2013) yang mengatakan bahwa siswa berkemampuan matematika tinggi mencapai *level* unistruktural sampai relasional.

c. Analisis Kesalahan Subjek KMS1

Dari hasil tes tertulis dan wawancara, *level* SOLO subjek KMS1 adalah unistruktural dimana KMS1 dapat memahami soal dengan baik namun belum mampu merencanakan dan menyelesaikan soal pemecahan masalah M1 dan M2 dengan baik. Berdasarkan taksonomi SOLO, kesalahan subjek KMS1 meliputi:

- 1). Letak kesalahan yaitu kesalahan menuliskan pemisalan variabel ( $L = x$ ) pada soal M2 dan membedakan  $x$  atau  $y$  sebagai lebar pada soal M1. KMS1 juga tidak menuliskan jawaban akhir soal dengan lengkap dan benar.
  - 2). Jenis kesalahan KMS1 meliputi: (a) Kesalahan konsep yaitu: 1). salah memahami makna soal dan pertanyaan soal, 2). salah menerjemahkan konsep variabel ke dalam model matematikanya, 3). salah dalam melakukan proses pefaktoran; (b) Kesalahan prinsip yaitu kesalahan dalam menggunakan aturan-aturan dan rumus matematika terkait luas persegi panjang terbesar; (c) Kesalahan operasi yaitu kesalahan melakukan operasi hitung aljabar dan operasi pada bilangan bulat.
  - 3). Faktor penyebab kesalahan yaitu masih lemah dalam penguasaan konsep, prinsip dan operasi. Selain itu, KMS1 salah dalam memahami dan menuliskan tanda  $\pm$ , rumus abc dan satuan luas. KMS1 juga belum memahami dan salah menentukan konstanta  $c = -0$  terkait dengan bentuk umum persamaan kuadrat  $ax^2 + bx = 0$ .
- d. Analisis Kesalahan Subjek KMS2

Dari hasil tes tertulis dan wawancara, *level* SOLO subjek KMS2 adalah multistruktural dimana KMS2 dapat memahami soal dengan baik namun belum mampu merencanakan dan kurang teliti menyelesaikan soal pemecahan masalah M1 dan M2. Berdasarkan taksonomi SOLO, kesalahan subjek KMS2 meliputi:

- 1). Letak kesalahan yaitu kesalahan menuliskan pemisalan variabel  $x$ . KMS2 juga tidak menuliskan jawaban akhir dari soal dengan lengkap dan benar.
  - 2). Jenis kesalahan KMS2 meliputi: (a) Kesalahan konsep yaitu: 1). salah memahami makna pertanyaan soal, 2). salah dalam menerjemahkan konsep variabelnya ke dalam model matematikanya, 3). salah memahami dan menuliskan bentuk umum persamaan kuadrat terkait dengan proses pefaktoran; (b) Kesalahan prinsip yaitu kesalahan menggunakan aturan-aturan dan rumus matematika; (c) Kesalahan operasi yaitu kesalahan melakukan operasi hitung aljabar.
  - 3). Faktor penyebab kesalahan yaitu lemah dalam penguasaan konsep, prinsip dan operasi. Selain itu, KMS2 belum memahami dan salah menentukan konstanta  $c = -0$  terkait dengan bentuk umum persamaan kuadrat  $ax^2 + bx = 0$ .
- e. Analisis Kesalahan Subjek KMS3

Dari hasil tes tertulis dan wawancara, *level* SOLO subjek KMS3 adalah multistruktural dimana KMS3 dapat memahami soal dengan baik walaupun masih belum tepat dalam menuliskan syarat perlunya. KMS3 belum dapat merencanakan



dan menyelesaikan soal pemecahan masalah M1 dan M2 dengan baik dan benar.

Berdasarkan taksonomi SOLO, kesalahan subjek KMS3 meliputi:

- 1). Letak kesalahan yaitu tidak menyelesaikan persamaan kuadrat dari model matematikanya dan salah menuliskan jawaban akhir soal secara lengkap dan benar.
- 2). Jenis kesalahan KMS3 meliputi: (a) Kesalahan konsep yaitu: 1). salah memahami makna soal dan pertanyaan soal, 2). salah dalam menerjemahkan soal dan konsep variabel ke dalam model matematikanya, 3). salah memahami konsep dalam melakukan proses pefaktoran; (b) Kesalahan prinsip yaitu kesalahan dalam menggunakan aturan-aturan dan rumus matematika dalam menyelesaikan persamaan kuadrat; (c) Kesalahan operasi yaitu kesalahan melakukan operasi hitung aljabar dan operasi hitung pada bilangan bulat.
- 3). Faktor penyebab kesalahan yaitu masih lemah dalam penguasaan konsep, prinsip dan operasi. Selain itu, KMS3 kurang cermat dalam menuliskan rumus abc dan satuan luas dan juga belum memahami serta salah dalam menentukan konstanta  $c = -0$  terkait dengan bentuk umum persamaan kuadrat  $ax^2 + bx = 0$ . KMS3 kurang teliti dan tergesa-gesa dalam mengerjakan karena waktu hampir selesai.

Hasil ini menunjukkan bahwa subjek KMS hanya dapat memenuhi dua indikator yaitu *level* unistruktural dan multistruktural. Hal ini juga sesuai dengan hasil penelitian Putri & Manoy (2013) yang mengatakan bahwa siswa berkemampuan matematika tinggi mencapai level unistruktural sampai multistruktural.

f. Analisis Kesalahan Subjek KMR1

Dari hasil tes tertulis dan wawancara, *level* SOLO subjek KMR1 adalah tidak mencapai unistruktural dimana KMR1 cukup memahami soal serta dapat merencanakan dan menyelesaikan soal pemecahan masalah M1 dan M2 dengan cukup baik. Berdasarkan taksonomi SOLO, kesalahan subjek KMR1 meliputi:

- 1). Letak kesalahan yaitu kesalahan dalam menggunakan aturan-aturan matematika dalam menyelesaikan persamaan kuadrat. Selain itu juga, salah menuliskan jawaban akhir dari soal dengan lengkap dan benar.
- 2). Jenis kesalahan KMR1 meliputi: (a) Kesalahan konsep yaitu: 1). salah memahami makna dari pertanyaan soal, 2). salah menerapkan apa yang diketahui pada soal ke dalam model matematikanya, 3). salah memahami dan menerapkan konsep pefaktoran pada penyelesaian soal; (b) Kesalahan prinsip yaitu kesalahan dalam menggunakan aturan-aturan dan rumus matematika terkait rumus abc dan proses

pemfaktoran; (c) Kesalahan operasi yaitu kesalahan melakukan operasi hitung aljabar dan operasi hitung pada bilangan bulat.

- 3). Faktor penyebab kesalahan yaitu masih lemah dalam penguasaan konsep, prinsip dan operasi. Selain itu, KMR1 masih salah menuliskan rumus abc dan satuan luas, serta masih salah dalam melakukan operasi hitung bentuk aljabar.

g. Analisis Kesalahan Subjek KMR2

Dari hasil tes tertulis dan wawancara, *level* SOLO dari subjek KMR2 adalah tidak mencapai unistruktural dimana KMR2 belum mampu memahami soal dengan baik dan belum dapat menunjukkan keterkaitan antara apa yang diketahui dengan yang ditanyakan serta belum dapat merencanakan dan menyelesaikan soal pemecahan masalah M1 dan M2 dengan baik. Berdasarkan taksonomi SOLO, kesalahan subjek KMR2 meliputi:

- 1). Letak kesalahan yaitu kesalahan menuliskan pemisalan variabel dan kesalahan menggunakan aturan-aturan matematika dalam pembuatan maupun penyelesaian model matematika dari persamaan kuadratnya. KMR2 tidak menuliskan jawaban akhir soal secara lengkap dan benar bahkan tidak menuliskan jawaban akhirnya.
- 2). Jenis kesalahan KMR2 meliputi: (a) Kesalahan konsep yaitu: 1). salah memahami makna soal dan pertanyaan soal, 2). salah menerjemahkan soal dan konsep variabel dalam membuat model matematika, 3). salah memahami dan menerapkan konsep pemfaktoran pada penyelesaian soal; (b) Kesalahan prinsip yaitu kesalahan menggunakan rumus matematika seperti rumus abc dan  $L = p \times l$  serta salah menerapkan aturan-aturan matematika terkait pemfaktoran; (c) Kesalahan operasi yaitu kesalahan dalam melakukan operasi aljabar dan operasi hitung bilangan bulat.
- 3). Faktor penyebab kesalahan yaitu sangat lemah dalam pemahaman dan penguasaan konsep, prinsip dan operasi. Selain itu, KMR2 salah dalam memahami dan menuliskan tanda  $\pm$ , rumus abc dan satuan luas. KMR2 juga cenderung asal menuliskan jawaban soal yang tidak sesuai dengan pertanyaan soal.

Siswa KMR pada penelitian ini tidak mencapai *level* unistruktural, dimana hal ini tidak sejalan dengan penelitian Putri & Manoy (2013) dan Lipianto & Budiarto (2013) yang menunjukkan bahwa *level* kemampuan siswa yang terendah berada pada *level* unistruktural bahkan ada yang berada hanya pada dua *level* yaitu multistruktural dan semirasional. Hasil ini dimungkinkan terjadi karena adanya keterbatasan penelitian atau malahan menjadi satu temuan lain yang dapat dicermati dan dikaji

lebih lanjut terkait tingkat pendidikan (SMP dan SMA) yang tidak berbanding lurus dengan tingkatan *level* taksonomi SOLO.

Sementara itu, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa siswa cenderung belum menguasai materi-materi prasyarat yang terkait dengan materi persamaan kuadrat, apalagi siswa kadang kurang cermat dan teliti dalam merencanakan dan menyelesaikan soal pemecahan masalah persamaan kuadrat terutama dengan cara memfaktorkan. Siswa mengalami kesulitan dalam memfaktorkan bentuk umum persamaan kuadrat, apalagi hasil observasi pembelajaran menunjukkan guru kurang tepat dalam mengelola proses pembelajaran serta kurang memberi pemahaman konsep variabel, proses pemfaktoran dan latihan soal cerita dengan variasi penyelesaian yang beragam. Temuan penelitian tersebut mendukung penelitian mengenai kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat yang dilakukan Lima & Tall (2010) di Brazil dan penelitian Zakaria & Maat (2010) di Jambi, Indonesia.

## SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa kesalahan siswa dalam pemecahan masalah berdasarkan taksonomi SOLO pada siswa berkemampuan matematika tinggi (KMT) yang hanya mencapai *level* unistruktural sampai relasional, meliputi: (1) Letak kesalahan yaitu kesalahan menuliskan pemisalan variabel  $x$  dalam menyelesaikan model matematika dari persamaan kuadratnya dan tidak menuliskan jawaban akhir soal dengan lengkap dan benar; (2) Jenis kesalahan siswa KMT meliputi: (a). Kesalahan konsep yaitu: 1). salah memahami makna soal dan pertanyaan soal, 2). salah menerjemahkan soal dan konsep variabel yang digunakan dalam model matematikanya, 3). salah dalam memahami konsep pemfaktoran; (b) Kesalahan prinsip yakni kesalahan dalam menggunakan aturan-aturan matematika, serta salah menerapkan rumus abc dan rumus luas persegi panjang terbesar; (c) Kesalahan operasi yaitu kesalahan dalam melakukan perhitungan pada operasi aljabar dan operasi pembagian pecahan; dan (3) Faktor penyebab kesalahan yaitu agak lemah dalam penguasaan konsep, prinsip dan operasi. Selain itu, KMT juga salah dalam memahami dan menuliskan rumus abc serta tanda  $x_{1,2}$  sebagai  $x_1, x_2$ .

Sementara itu, kesalahan yang dilakukan siswa berkemampuan matematika sedang (KMS) yang hanya mencapai *level* unistruktural sampai multistruktural, meliputi: (1) Letak kesalahan yaitu kesalahan dalam pemisalan variabel terkait dengan aturan-aturan dalam menyelesaikan persamaan kuadrat dari model matematikanya dan salah menuliskan jawaban akhir dari soal secara lengkap dan benar; (2) Jenis kesalahan siswa

KMS meliputi (a) Kesalahan konsep yaitu: 1). salah memahami makna soal dan pertanyaan soal, 2). salah menerjemahkan soal dan konsep variabel ke dalam model matematikanya, 3). salah dalam memahami dan menuliskan bentuk umum persamaan kuadrat terkait proses pemfaktoran; (b) Kesalahan prinsip yaitu kesalahan dalam menggunakan aturan-aturan dan rumus-rumus matematika dalam menyelesaikan persamaan kuadrat dan luas persegi panjang; (c) Kesalahan operasi yaitu kesalahan melakukan operasi aljabar dan operasi hitung pada bilangan bulat bulat; dan (3) Faktor penyebab kesalahan yaitu lemah dalam penguasaan konsep, prinsip dan operasi. Selain itu, KMS kurang cermat dalam menuliskan rumus abc dan satuan luas dan juga belum memahami serta salah dalam menentukan konstanta  $c = -0$  terkait dengan bentuk umum persamaan kuadrat  $ax^2 + bx = 0$ . KMS juga kurang teliti dan tergesa-gesa dalam mengerjakan soal pemecahan masalah.

Demikian pula untuk siswa berkemampuan matematika rendah (KMR) yang tidak mencapai *level* unistruktural, dimana kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa KMR meliputi: (1) Letak kesalahan yaitu kesalahan menuliskan pemisalan variabel dan menggunakan aturan-aturan matematika dalam pembuatan maupun penyelesaian model matematika dari persamaan kuadratnya. Selain itu, tidak menuliskan jawaban akhir soal secara lengkap dan benar bahkan tidak menuliskan jawaban akhirnya; (2) Jenis kesalahan siswa KMR meliputi (a) Kesalahan konsep yaitu: 1). salah memahami makna soal dan pertanyaan soal, 2). salah menerjemahkan soal dan konsep variabel dalam membuat model matematika dari persamaan kuadratnya, 3). salah memahami dan menerapkan konsep pemfaktoran pada penyelesaian soal; (b) Kesalahan prinsip yaitu kesalahan dalam menggunakan aturan-aturan dan rumus matematika; (c) Kesalahan operasi yaitu kesalahan melakukan operasi hitung aljabar dan operasi hitung pada bilangan bulat; dan (3) Faktor penyebab kesalahan yaitu sangat lemah dalam penguasaan konsep, prinsip dan operasi. Selain itu, KMR salah dalam memahami dan menuliskan tanda  $\pm$ , rumus abc dan satuan luas, dan juga KMR cenderung kurang tepat menuliskan jawaban soal yang tidak sesuai dengan pertanyaan soal.

Berdasarkan simpulan penelitian, maka disarankan kepada guru matematika, sekolah dan peneliti lain bahwa hasil dari penelitian ini dapat digunakan untuk evaluasi dan merancang pembelajaran yang didasarkan pada tingkat kemampuan siswa yang mengalami kesulitan belajar dan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah aljabar. Selain itu, guru perlu lebih menekankan proses memahami masalah terutama bahasa dan kalimat matematika dalam proses pemecahan masalah yaitu mengubah kata-kata tertulis dalam operasi matematika dan simbolisasinya berdasarkan informasi pada

soal dalam merencanakan dan membuat model matematikanya. Selanjutnya, hasil temuan penelitian ini dapat dijadikan rujukan bagi penelitian lebih lanjut mengenai *level* taksonomi SOLO pada siswa yang mempunyai *level* di antara dua *level* yang berbeda dari kelima *level* yang ada, secara khusus dapat diteliti siswa berkemampuan matematika rendah yang tidak berada pada *level* unistruktural (tidak mencapai *level* unistruktural) jika dibandingkan atau ditinjau dari tingkat pendidikan, gender atau letak geografis apakah sama atau berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Foster, D. 2007. Making Meaning in Algebra Examining Students' Understandings and Misconceptions. *Assessing Mathematical Proficiency*, 53, 163-176. Diunduh dari <http://library.msri.org/books/Book53/files/12foster.pdf>, pada tanggal 12 Juni 2014.
- Jan, S. & Rodrigues, S. 2012. A Students' Difficulties In Comprehending Mathematical Word Problem In English Language Learning Contexts. *International Researcher*, Vol. 1.3, 152-160.
- Legutko, M. 2008. *An Analysis of Students' Mathematical Errors in the Teaching Research Process*. Handbook for Mathematics Teaching: Teacher Experiment. A Tool for Research, 141-152. Diunduh dari <http://dandcmathematicskit.wiki.westga.edu/file/view/resource+3.pdf>, pada tanggal 29 Maret 2013.
- Lian, L. H. & Idris, N. 2006. Assessing Algebraic Solving Ability of Form Four Students, *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 1(1), 55-76.
- Lian, L. H., Yew, W. T., & Idris, N. 2010. *Superitem Test: An Alternative Assessment Tool to Assess Students' Algebraic Solving Ability*. Diunduh dari <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/lian.pdf>, pada tanggal 23 Maret 2013.
- Lima, R. N. de, & Tall, D. 2010. *An Example of the Fragility of a Procedural Approach to Solving Equations*. Diunduh pada tanggal 24 Maret 2013 dari <http://homepages.warwick.ac.uk/staff/David.Tall/pdfs/dot2010x-lima-quadratics-draft.pdf>
- Lipianto, D. & Budiarto M. T. 2013. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Yang Berkaitan dengan Persegi Dan Persegi panjang Berdasarkan Taksonomi Solo Plus Pada Kelas VII, *MATHEdunesa*, 2.1. e journal.unesa.ac.id. ISO 690.
- Putri, L. F. & Manoy, J. T. 2013. Identifikasi Kemampuan Matematika Siswa dalam Memecahkan Masalah Aljabar di Kelas VIII Berdasarkan Taksonomi SOLO. *MATHEdunesa*, 2.1. e journal.unesa.ac.id. ISO 690.
- Sugiyono. 2012. *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.

Wijaya, A. A. & Masriyah. 2013. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Persamaan Linear Dua Variabel, *MATHEdunesa*, 2.1. e journal.unesa.ac.id. ISO 690.

Zakaria, E. & Maat, S. M. 2010. Analysis of Students' Error in Learning of Quadratic Equations. *International Education Studies*, 3(3), 105-110.